



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re the Application of : **Tsutomu KADOTANI**
Filed : **July 29, 2003**
For : **LIQUID CRYSTAL DISPLAY...**
Serial No. : **10/629,526**
Art Unit :
Examiner :

Director of the U.S. Patent and
Trademark Office
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

November 5, 2003

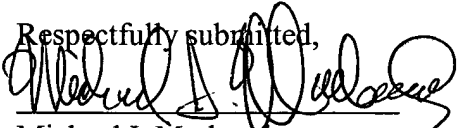
SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

S I R:

Applicant hereby submits certified copy of **JAPANESE** patent application no.
2002-223113 filed July 31, 2002, from which priority is claimed in a priority claim filed
on July 29, 2003.

Any fee, due as a result of this paper may be charged to Deposit Acct. No. 50-
1290.

Respectfully submitted,


Michael I. Markowitz
Reg. No. 30,659

KATTEN MUCHIN ZAVIS ROSENMAN
575 MADISON AVENUE
IP Department
NEW YORK, NEW YORK 10022-2585
DOCKET NO.: NECN 20.551 (100806-00224)
TELEPHONE: (212) 940-8800

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月31日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-223113

[ST.10/C]:

[JP 2002-223113]

出 願 人

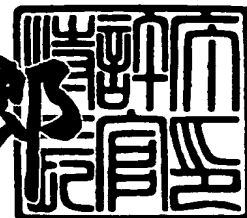
Applicant(s):

日本電気株式会社

2003年 5月20日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3037413

【書類名】 特許願

【整理番号】 74610711

【提出日】 平成14年 7月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/1335

【発明の名称】 液晶表示装置

【請求項の数】 13

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

 【氏名】 廉谷 勉

【特許出願人】

 【識別番号】 000004237

 【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100096231

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 稲垣 清

 【電話番号】 03-5295-0851

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 029388

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9303567

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一对の基板の間に液晶層を保持し、一方の基板に形成したブラックマトリックスによってアレイ状に画素を区画する液晶表示装置において、前記画素内に配設される第 1 の配線は、該第 1 の配線と同層に形成され前記ブラックマトリックスに遮蔽される第 2 の配線に比して、膜厚と側面の反射率との積が小さいことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 前記第 1 の配線は、前記第 2 の配線と同じ金属で形成され、該第 2 の配線よりも膜厚が小さい、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 前記第 2 の配線は、順次に堆積された第 1 の導電層及び第 2 の導電層で形成され、前記第 1 の配線は、前記第 2 の導電層で形成される、請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 前記第 1 の配線は、前記第 2 の配線よりも反射率が小さな金属で形成される、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】 前記第 1 の配線は、画素のストレージ容量に接続される配線である、請求項 1 ～ 4 の何れかに記載の液晶表示装置。

【請求項 6】 前記第 2 の配線は、列方向の画素に信号を供給する信号線である、請求項 1 ～ 5 の何れかに記載の液晶表示装置。

【請求項 7】 前記第 2 の配線は、第 1 の金属、該第 1 の金属よりも反射率が大きく導電率が高い第 2 の金属、及び、前記第 1 の金属の 3 層構造を有し、前記第 1 の配線は、第 1 の金属の 1 層又は 2 層構造を有する、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】 前記第 2 の配線は、側面が前記第 1 の金属で形成される、請求項 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】 前記ブラックマトリックスによって遮蔽される第 3 の配線を備え、該第 3 の配線は、反射率が相互に異なる 2 つの金属層から構成される、請求項 1 ～ 8 の何れかに記載の液晶表示装置。

【請求項 10】 前記第 3 の配線は、反射率が低い金属層によって反射率が

高い金属層の少なくとも側面が覆われる、請求項 9 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 1】 モノクロ表示をする液晶表示装置であって、コントラスト比が 6 0 0 以上である、請求項 1 ～ 1 0 の何れかに記載の液晶表示装置。

【請求項 1 2】 横電界方式の液晶表示装置として構成される請求項 1 ～ 1 1 の何れかに記載の液晶表示装置。

【請求項 1 3】 一对の基板の間に液晶層を保持し、一方の基板に形成したブラックマトリックスによってアレイ状に画素を区画する液晶表示装置において

第 1 の金属で形成される第 1 導電層と、該第 1 導電層の側面を少なくとも被覆する、第 2 の金属で形成される第 2 導電層とを有する配線層を備えることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示装置に関し、特に、コントラスト比が向上した液晶表示装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

液晶表示装置は、家庭用から医療用まで、さまざまな分野で使用され、その適用範囲は広がっている。一般に、液晶表示装置では、互いに偏光方向が異なる 2 つの偏光板が、バックライト光源側と出力側とに液晶を挟んで配置され、液晶に電界を印加することで、出力側の偏光板を通過する光の量を制御し、画像等の表示を行なっている。

【 0 0 0 3 】

液晶表示装置において、黒を表示するときの輝度（黒輝度）と白を表示するときの輝度（白輝度）との比は、コントラスト比として定義される。コントラスト比は、液晶表示装置の性能を評価する指標の一つとして使用される。液晶表示装置は、白輝度が高く、黒輝度が低いほど、コントラスト比が高くなり、コントラスト比が高いほど、白と黒の違いが明確になって表示が良好となる。例えば医療

用の液晶表示装置には、600を超えるような高いコントラスト比が要求される。電界を印加しないときに黒を表示する横電界方式の液晶表示装置では、液晶の配向方向が均一であるほど黒輝度が低くなり、コントラスト比が向上する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、液晶表示装置では、バックライト光源から入射した光の一部は、電極や配線などで反射を起こし、散乱によって偏光成分が変化する。斜め方向に入射した光は、電極や配線の厚み（エッジ）が大きいほど、側面に当たる確率が高くなって、反射が起きやすい。反射した光の一部は、出力側の偏光板に対して鉛直方向に入射する。このため、出力側の偏光板を通過すべきでない光が通過することにより、黒輝度が増加してコントラスト比が低下する。

【0005】

コントラスト比を向上する技術として、特開平11-337922号公報には、バックライト光源から入射する光の入射角を、所定の角度以内に抑える液晶表示装置が記載されている。該公報に記載の技術では、バックライト光源からLCDパネルに入力する光のうち、その方向成分が、LCDパネルに垂直な方向に対して所定角度以内の光を通過させ、所定角度以上の光をカットする。LCDパネル内を斜め方向に進む光が低減するため、LCDパネル内で発生する散乱が防止でき、コントラスト比が向上する。

【0006】

しかし、特に、横電界方式の液晶表示装置では、光が通過する領域内に配設された、反射率の高いアルミニウム配線の存在によって、光の散乱が起こりやすい。このため、斜め方向に入射する光の量を制限した場合であっても、厚みを有する配線の側面で光の散乱が生じ、特に黒輝度が上がって、十分なコントラスト比を得ることができなかった。

【0007】

本発明は、上記問題を解消し、液晶表示装置内部での光の散乱を低く抑え、高いコントラスト比が得られる液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の液晶表示装置は、一对の基板の間に液晶層を保持し、一方の基板に形成したブラックマトリックスによってアレイ状に画素を区画する液晶表示装置において、

前記画素内に配設される第1の配線は、該第1の配線と同層に形成され前記ブラックマトリックスに遮蔽される第2の配線に比して、膜厚と側面の反射率との積が小さいことを特徴とする。

【0009】

本発明の液晶表示装置では、光が通過する領域に配置される第1の配線の膜厚と側面の反射率との積が、ブラックマトリックスで光が遮蔽される第2の配線の膜厚と反射率との積よりも小さく設定される。一般に、光の散乱強度は、側面の膜厚と反射率との積で定まるため、第1の配線による光散乱が、第2の配線による光散乱よりも低く抑えられる。このため、液晶表示装置の表示が良好となり、例えば黒を表示するときには、黒の輝度が下がって、コントラスト比が向上する。

【0010】

本発明の液晶表示装置では、前記第1の配線を、前記第2の配線と同じ金属で形成し、第2の配線よりも膜厚を小さく形成することができる。例えば、前記第2の配線を、順次に堆積された第1の導電層及び第2の導電層で形成し、前記第1の配線を、前記第2の導電層で形成する。或いは、第1の配線を、第2の配線よりも反射率が小さな金属で形成してもよい。

【0011】

第1の配線における光散乱を、第2の配線の光散乱よりも低くするためには、第1及び第2の配線が同じ材料からなるときには、配線の膜厚を薄くする、或いは、第1の配線に使用する材料の光の反射率を、第2の配線で使用する材料の光の反射率よりも少ないものを使用すればよい。または、反射率が低い材料で、膜厚を薄くしてもよい。

【0012】

本発明の液晶表示装置では、前記第1の配線は、画素のストレージ容量に接続される配線として構成することができる。第1の配線は、ストレージ容量を確保

するために、光が通過する領域を横切るが、この配線による光散乱を低く抑えることで、コントラスト比が向上する。

【 0 0 1 3 】

本発明の液晶表示装置では、前記第 2 の配線は、列方向の画素に信号を供給する信号線として構成することができる。信号線は、低い配線抵抗が要求されるため、同じ層に配置される第 1 の配線よりも膜厚を厚くする、或いは、導電率が高い材料を使用することで、所望の配線抵抗を得ることができる。

【 0 0 1 4 】

本発明の液晶表示装置では、前記第 2 の配線は、第 1 の金属、該第 1 の金属よりも反射率が大きく導電率が高い第 2 の金属、及び、前記第 1 の金属の 3 層構造を有し、前記第 1 の配線は、第 1 の金属の 1 層又は 2 層構造を有することが好ましい。この場合、第 2 の配線の抵抗値と、第 2 の配線における光の散乱とを共に低く抑えることができる。

【 0 0 1 5 】

本発明の液晶表示装置では、前記第 2 の配線は、側面が前記第 1 の金属で形成されることが好ましい。この場合、第 2 の配線における光の散乱を、第 2 の金属がむき出しになっている場合に比べて、低くすることができる。

【 0 0 1 6 】

本発明の液晶表示装置では、前記ブラックマトリックスによって遮蔽される第 3 の配線を備え、該第 3 の配線を、反射率が相互に異なる 2 つの金属層から構成することが出来る。2 つの金属層を組み合わせることによって、反射率及び膜厚の組合せの自由度が高まる。

【 0 0 1 7 】

上記第 3 の配線は、反射率が低い金属層によって反射率が高い金属層の少なくとも側面を覆うことが好ましい。側面の散乱強度が減少することで、黒輝度が低下する。

【 0 0 1 8 】

本発明の液晶表示装置によって、コントラスト比が例えば 6 0 0 以上のモノクロ表示をする液晶表示装置が実現できる。

【 0 0 1 9 】

本発明の液晶表示装置は、特に、横電界方式の液晶表示装置として構成することが好ましい。横電界方式の液晶表示装置では、光が通過する領域を横切る配線が存在するため、光の散乱が発生し、黒輝度が上がってコントラスト比が低下しやすい。横電界方式の液晶表示装置において、光が通過する領域を横切る配線における光の散乱を低く抑えることで、コントラスト比が向上する。

【 0 0 2 0 】

本発明の液晶表示装置は、一対の基板の間に液晶層を保持し、一方の基板に形成したブラックマトリックスによってアレイ状に画素を区画する液晶表示装置において、

第 1 の金属で形成される第 1 導電層と、該第 1 導電層の側面を少なくとも被覆する、第 2 の金属で形成される第 2 導電層とを有する配線層を備えることを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

本発明の液晶表示装置では、第 1 の金属で形成される第 1 の導電層と、第 2 の金属で形成される第 2 の導電層とを有する 2 層構造の配線において、第 1 の導電層の側面を、第 2 の導電層で被覆する。例えば、導電率及び光の反射率が高い第 1 の金属の側面を、導電率及び反射率が低い第 2 の金属で被覆すれば、配線抵抗の増加を抑えながら、側面における光の散乱を低減した配線を得ることができる。液晶表示装置では、このような配線を、例えば、低い配線抵抗が要求される走査線や共通電極線、信号線などの配線として使用することで、液晶表示装置の表示が良好となり、例えば黒を表示するときには、黒の輝度が下がり、コントラスト比が向上する。

【 0 0 2 2 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照し、本発明の実施形態例に基づいて、本発明を更に詳細に説明する。図 1 は、本発明の第 1 実施形態例の液晶表示装置の一部を平面図として示している。液晶表示装置を構成する各画素は、信号線 3 1 と、走査線 3 2 及び共通電極線 3 3 とによって区画された領域に配置され、ドレイン電極線 3 4、画

素電極線 3 5、シールド共通電極 4 3、共通電極 4 4、画素電極 4 5、及び、TFTトランジスタ 5 3を備える。信号線 3 1、走査線 3 2、及び、共通電極線 3 3は、図示しないブラックマトリックスによって遮蔽される。

【 0 0 2 3 】

TFTトランジスタ 5 3は、ソースを画素電極線 3 5に、ドレインをドレイン電極線 3 4を介して信号線 3 1に接続する。TFTトランジスタ 5 3は、走査線 3 2に印加される電圧の有無によって、信号線 3 1から入力された信号が、画素電極線 3 5に供給されるか否かが決定される。画素電極線 3 5は、共通電極線 3 3とは異なる配線層で配線され、一方の共通電極線 3 3側から他方の共通電極線 3 3側に接続し、画素電極線 3 5と共通電極線 3 3とがオーバーラップする部分は、ストレージ容量として構成される。

【 0 0 2 4 】

シールド共通電極 4 3及び共通電極 4 4と、画素電極 4 5とは、有機絶縁膜上にITO (indium tin oxide) によって「く」の字状に折れ曲がった透明電極として形成され、画素電極 4 5に印加される電圧によって、液晶にマルチドメインの電界を与える。シールド共通電極 4 3及び共通電極 4 4は、第1のコンタクトホール 5 1を介して、下層に配置された共通電極線 3 3と接続する。画素電極 4 5は、第2のコンタクトホール 5 2を介して、画素電極線 3 5と接続する。

【 0 0 2 5 】

図 2 は、図 1 の液晶表示装置の A - B - C 断面に相当する断面を示している。液晶パネル 1 0 0 は、TFTパネル 1 0 と対向パネル 2 0 とを有し、TFTパネル 1 0 と対向パネル 2 0 との間には液晶が挟み込まれている。TFTパネル 1 0 は、第1のガラス基板 1 1、第1の無機絶縁膜（ゲート絶縁膜） 1 2、第2の無機絶縁膜（保護膜） 1 3、有機絶縁膜 1 4、及び、配向膜 1 5を備える。対向パネル 2 0 は、ガラス基板 2 1、及び、保護膜 2 2を備える。TFTパネル 1 0 の下層側にはバックライト光源が配置される。

【 0 0 2 6 】

第1のガラス基板 1 1 は、図示しない偏光板を備え、バックライト光源から対向パネル 2 0 に向かう偏光を制限する。また、バックライト光源と第1のガラス

基板 1 1 との間には、集光性を高める光学シートが配設される。光学シートは、バックライト光源から第 1 のガラス基板 1 1 に対して斜めに入射する光を減少させ、鉛直方向に入射する光を増加させる。光学シートには、例えばプリズムシートや散乱シートなどがあり、これらを 1 枚、又は、同じ種類若しくは複数種類の光学シートを複数枚重ねて使用する。

【 0 0 2 7 】

ここで、図 3 は、バックライト光源上に各種光学シートを配設し、さらに T F T 側偏光板を通過したときの視野角と輝度との関係を示している。視野角は、バックライト光源の面に鉛直な方向を基準とし、視野角 0 度として定義する。輝度は、バックライト光源の中央を通る、水平方向、垂直方向、又は、斜め 4 5 度（バックライト光源の対角線方向）の何れかの方向に沿って視野角を変化させて測定する。同図に示すグラフにおいて、ピークの輝度を $T [cd/m^2]$ として、輝度が $T/2$ となるときの視野角を、半値角度 Θ として定義する。半値角度 Θ が小さく、従って集光度が高いほど、バックライト光源から T F T パネル 1 0 に入射する斜め方向の光の成分が少なくなる。本実施形態例では、例えば、 Θ を 6 0 度以下に設定して、垂直方向の光成分を増加させる。

【 0 0 2 8 】

図 2 において、第 1 のガラス基板 1 1 上には、走査線 3 2 及び共通電極線 3 3 が形成され、走査線 3 2 及び共通電極線 3 3 は、第 1 の無機絶縁膜 1 2 でその上部の層と絶縁される。第 1 の無機絶縁膜 1 2 上には、信号線 3 1 及び画素電極線 3 5 が異なる厚みで形成され、第 2 の無機絶縁膜 1 3 でその上部の層と絶縁される。信号線 3 1、走査線 3 2、及び、共通電極線 3 3 は、所望の配線抵抗となるように、その配線の幅や厚み、配線材料が設定される。T F T トランジスタ 5 3（図 1）は、第 1 の無機絶縁膜 1 2 をゲート絶縁膜として、走査線 3 2 の上部の所定の位置で形成される。

【 0 0 2 9 】

有機絶縁膜 1 4 上には、透明電極として構成されるシールド共通電極 4 3、共通電極 4 4、及び、画素電極 4 5 が配置され、T F T パネル 1 0 と対向パネル 2 0 との間に挟まれた液晶 5 0 に、パネルと平行な横方向の電界を与える。配向膜

15は、有機絶縁膜14上に配設され、電圧が印加されないときの液晶50の配向方向を同じ方向に揃える。

【0030】

第2のガラス基板21の外側表面には、図示しない偏光板が配設される。この偏光板の偏光方向は、第1のガラス基板11が備える偏光板の偏光方向と直交する。このため、液晶50に電界が印加されないときには、第1のガラス基板11を通過したバックライト光源からの光は、第2のガラス基板21を通過できず、液晶表示装置は黒を表示する。第2のガラス基板21の内側表面には、光を遮断するブラックマスク(BM)23が配設され、BM23は、信号線31、走査線32、及び、共通電極線33を遮蔽し、実質的に各画素を区画している。

【0031】

信号線31及び画素電極線35は、次のようにして形成される。まず、第1の無機絶縁膜12上にメタル配線の材料となるアルミニウム、アルミニウム合金又はクロムからなるメタルを全面に形成する。ついでレジストを塗布し、露光・現像をした後にメタルをエッチングし、レジストを剥離して信号配線31を形成する。このとき、画素電極線35の部分には、メタルが残らないようにエッチングする。その後、再度メタルを全面に形成し、レジストを塗布して露光・現像をした後にメタルをエッチングし、レジストを剥離する。このとき、画素電極線35の部分にもメタルが残るようにエッチングする。つまり、信号線31は、1回目に形成したメタルと、2回目に形成したメタルとで形成され、画素電極配線35は、2回目に形成したメタルで形成される。

【0032】

本実施形態例では、第1の無機絶縁膜12上に、メタルを2回形成するため、信号線31の厚みを、その配線抵抗が所望の値となるように設定できる一方、低い配線抵抗が要求されない画素電極線35の配線の厚みは薄くすることができる。このため、バックライト光源からの光が通過する領域に存在する画素電極線35における光の反射を低減することができる。また、メタルとして、アルミニウム又はアルミニウム合金(以下単にアルミと呼ぶ)よりも抵抗率は高いが反射率が低いクロムを用いれば、画素電極線35における光の反射を更に低減すること

ができる。

【0033】

従来の液晶表示装置では、画素電極線 3 5 と信号線 3 1 とは、1 回の露光・現像により一括で形成されていた。つまり、同じ材料で、かつ、同じ厚みで形成されていた。このため、信号線 3 1 の配線抵抗を低下するためにアルミを使用すると、画素電極線 3 5 の反射率が高くなり、その反射率を下げるためにクロムを使用すると信号線 3 1 に求められる配線の厚みが大きくなるという問題が生じていた。本実施形態例では、画素電極線 3 5 と信号線 3 1 とが異なる厚みで形成されるため、信号線 3 1 に求められる低配線抵抗と、画素電極線 3 5 に求められる低反射とが両立できる。

【0034】

一般に、光が通過する領域のメタル配線の膜厚を d 、電極の総延長を L 、エッジにおける反射係数を R とすると、光の散乱強度は、これらの積 $R \times d \times L$ に比例して大きくなる。例えば、アルミの反射係数は $0.8 \sim 0.9$ であり、クロムの反射係数は $0.6 \sim 0.7$ である。このため、画素電極線 3 5 の厚みを、従来の液晶表示装置の半分の厚みに設定し、かつ、配線の方法をクロムにすることで、画素電極線 3 5 における光の反射を、従来の 4 割程度に抑えることができる。

【0035】

また、本実施形態例では、光学シートを使用してバックライト光源から、TFT パネル 1 0 に入射する光の集光度を上げている。これによって、TFT パネル 1 0 に斜め方向に入射する光の量が低減され、画素電極線 3 5 で反射する光の量が減少する。このように、反射の原因となる斜め方向の入射光を抑制し、更に画素電極線 3 5 の側面における反射を低減することにより、黒の表示に際して、画素電極 3 5 で反射して散乱光となって、偏光状態が変化する光の光量が減少する。このため、対向パネル 2 0 の偏光板でバックライト光源から入射した光が適切にカットされて、黒輝度が低下し、高いコントラスト比が得られる。

【0036】

図 4 は、本発明の第 2 実施形態例の液晶表示装置の断面を示している。本実施形態例は、走査線 3 2 及び共通電極線 3 3 がアルミとクロムの積層構造となる点

、及び、信号線 3 1 がアルミとクロムとで構成される点で、図 2 に示す第 1 実施形態例と相違する。信号線 3 1、走査線 3 2、及び、共通電極線 3 3 は、液晶表示装置全体に渡って配線されるため、特に大画面で詳細な表示を行う液晶表示装置では、これらの配線には低い配線抵抗が要求される。しかし、これらの配線に配線抵抗を低くするためにアルミを使用すると、特に、信号線 3 1 と一括で形成される画素電極線 3 5 での光の散乱が大きくなり、コントラスト比が低くなる。本実施形態例では、信号線 3 1、走査線 3 2、及び、共通電極線 3 3 に要求される低い配線抵抗を実現する一方、画素電極線 3 5 における光の散乱を少なくしている。

【 0 0 3 7 】

走査線 3 2 及び共通電極線 3 3 は、次のように形成する。まず、ガラス基板 1 1 上の全面に、アルミを形成する。ついで、クロムをアルミの上に積層する。クロムを積層した後、レジストを塗布し、露光・現像をした後にクロム及びアルミをエッチングし、レジストを剥離して走査線 3 2 及び共通電極線 3 3 を形成する。クロム及びアルミは一括でエッチングされるため、積層で形成される走査線 3 2 及び共通電極線 3 3 の端面が揃っている。これらの配線における光の散乱強度は、アルミの部分の散乱強度と、クロムの部分の散乱強度との和になる。このため、走査線 3 2 及び共通電極線 3 3 は、アルミを使用することでその抵抗率が下がる一方、その全てをアルミで形成するのと比較して、これらの配線の側面における光の散乱を低く抑えることができる。

【 0 0 3 8 】

また、本実施形態例では、信号線 3 1 は、アルミをクロムで覆った配線として構成され、画素電極線 3 5 はアルミを含まない配線として構成される。これらの配線は、次のようにして形成する。まず、第 1 の無機絶縁膜 1 2 上にクロムを全面に形成する。ついで、クロムの上にアルミを積層する。ついでレジストを塗布し、露光・現像をした後にアルミをエッチングし、レジストを剥離する。このとき、信号配線 3 2 のアルミは、クロムよりも幅が狭くなるようにエッチングし、画素電極線 3 5 には、アルミが残らないようにエッチングする。画素電極線 3 5 からアルミを除去することで、光の反射を抑えることができる。

【 0 0 3 9 】

アルミ配線をエッチングした後、再度クロムを全面に形成し、レジストを塗布して露光・現像をした後にクロムをエッチングし、レジストを剥離する。このとき、図4に示すように、画素電極線35は、クロムを2回形成した分の厚みを有する配線として形成され、信号線32は、クロムによってアルミが内部に包まれた配線として形成される。このため、信号線32は、アルミを使用することでその配線抵抗を低い抵抗値としながら、周囲をクロムで囲むため反射率が低い配線となる。また、画素電極線35にはアルミが含まれないことで、反射率が低い配線となる。

【 0 0 4 0 】

本実施形態例では、低抵抗が要求される信号線31、走査線32及び共通電極線33にアルミを使用しながら、画素電極線35における光の散乱を低減する。また、アルミが使用される信号線31、走査線32、及び、共通電極線33における光の反射も低減するため、黒輝度を低下させ、コントラスト比が高い液晶表示装置を得ることができる。特に大画面で詳細な表示を行う液晶表示装置では、信号線31、走査線32、及び、共通電極線33は、配線抵抗を低くするために、アルミを使いたいという要望があるが、本実施形態例では、抵抗率が低いアルミと、反射率が低いクロムとを組み合わせるため、所望の配線抵抗と、低い散乱強度とを共に実現できる。また、画素電極線35には、アルミが含まれないために光の散乱が低く抑えられ、配線厚を適切に設定することで、画素電極線35における光の散乱を更に低く抑えることができる。

【 0 0 4 1 】

図5は、本発明の第3実施形態例の液晶表示装置の断面を示している。本実施形態例の液晶表示装置は、走査線32及び共通電極線33を構成するアルミがクロムで覆われる点で、第2実施形態例と相違する。走査線32及び共通電極線33は、ガラス基板上11に形成されたアルミと、そのアルミを覆うクロムで形成される。これらの配線は、次のようにして形成される。

【 0 0 4 2 】

まず、ガラス基板11上に、アルミを前面に形成する。ついで、ついでレジス

トを塗布し、露光・現像をした後にアルミをエッチングし、レジストを剥離する。アルミをエッチングした後、クロムを全面に形成し、レジストを塗布して露光・現像をした後にクロムをエッチングし、レジストを剥離する。走査線 3 2 及び共通電極線 3 3 は、図 5 に示すように、クロムによってアルミが包まれた配線として形成される。このため、走査線 3 1 及び共通電極線 3 3 は、アルミを使用することでその配線抵抗を低い抵抗値としながら、周囲をクロムで囲むため反射率が低い配線となる。

【 0 0 4 3 】

本実施形態例の液晶表示装置は、第 2 実施形態例で得られる効果に加えて、走査線 3 2 及び共通電極線 3 3 における光の反射が低減するので、更にコントラスト比が高い液晶表示装置を得ることができる。

【 0 0 4 4 】

ここで、図 6 は、本実施形態例の液晶表示装置のコントラスト比と、TFT パネルに入射されるバックライト光の集光度との関係を示している。同図に示すように、TFT パネル 1 0 に形成される各配線における光の反射を低減することで、高いコントラスト比が得られる。また、集光度を高くすることで、TFT パネル内で発生する光の散乱が減少し、コントラスト比が向上する。特に、TFT パネル 1 0 に入射された地点において、ピーク輝度が半減するときの角度 Θ が 6 0 度以下のときに、6 0 0 を超える高いコントラスト比が得られている。

【 0 0 4 5 】

なお、上記実施形態例では、図 4 において、信号線 3 1 がアルミがクロムで覆われた例を示したが、信号線 3 1 は、その側面にアルミがむき出しにならないければよく、上面にアルミがむき出しになっていてもよい。また、同図では、クロム及びアルミを形成した後にエッチングをする例を示したが、信号線 3 1 は、図 5 に示す走査線 3 2 及び共通電極線 3 3 と同様に、アルミを積層してエッチングを行い、ついでクロムを積層してエッチングを行ってもよい。この場合、画素電極線 3 5 は、クロムを形成した膜厚で形成される。

【 0 0 4 6 】

以上、本発明をその好適な実施形態例に基づいて説明したが、本発明の液晶表

示装置は、上記実施形態例にのみ限定されるものでなく、上記実施形態例の構成から種々の修正及び変更を施した液晶表示装置も、本発明の範囲に含まれる。例えば液晶表示装置は、モノクロの液晶表示装置を例に挙げて説明したが、対向パネルにカラーフィルタを設けるなどして、カラーの液晶表示装置として構成してもよい。

【 0 0 4 7 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の液晶表示装置は、バックライト光が通過する画素内の配線の厚みを薄くする、或いは、その配線に光の反射率が低い材料を使用することにより、バックライト光の散乱を防ぎ、黒輝度を低下させ、コントラスト比を向上させる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 実施形態例の液晶表示装置の一部を示す平面図。

【図 2】

図 1 の液晶表示装置の A - B - C 断面を示す断面図。

【図 3】

視野角と輝度との関係を示すグラフ。

【図 4】

本発明の第 2 実施形態例の液晶表示装置の断面を示す断面図。

【図 5】

本発明の第 3 実施形態例の液晶表示装置の断面を示す断面図。

【図 6】

本発明の第 3 実施形態例の液晶表示装置における、コントラスト比とピーク半減視野角 Θ との関係を示すグラフ。

【符号の説明】

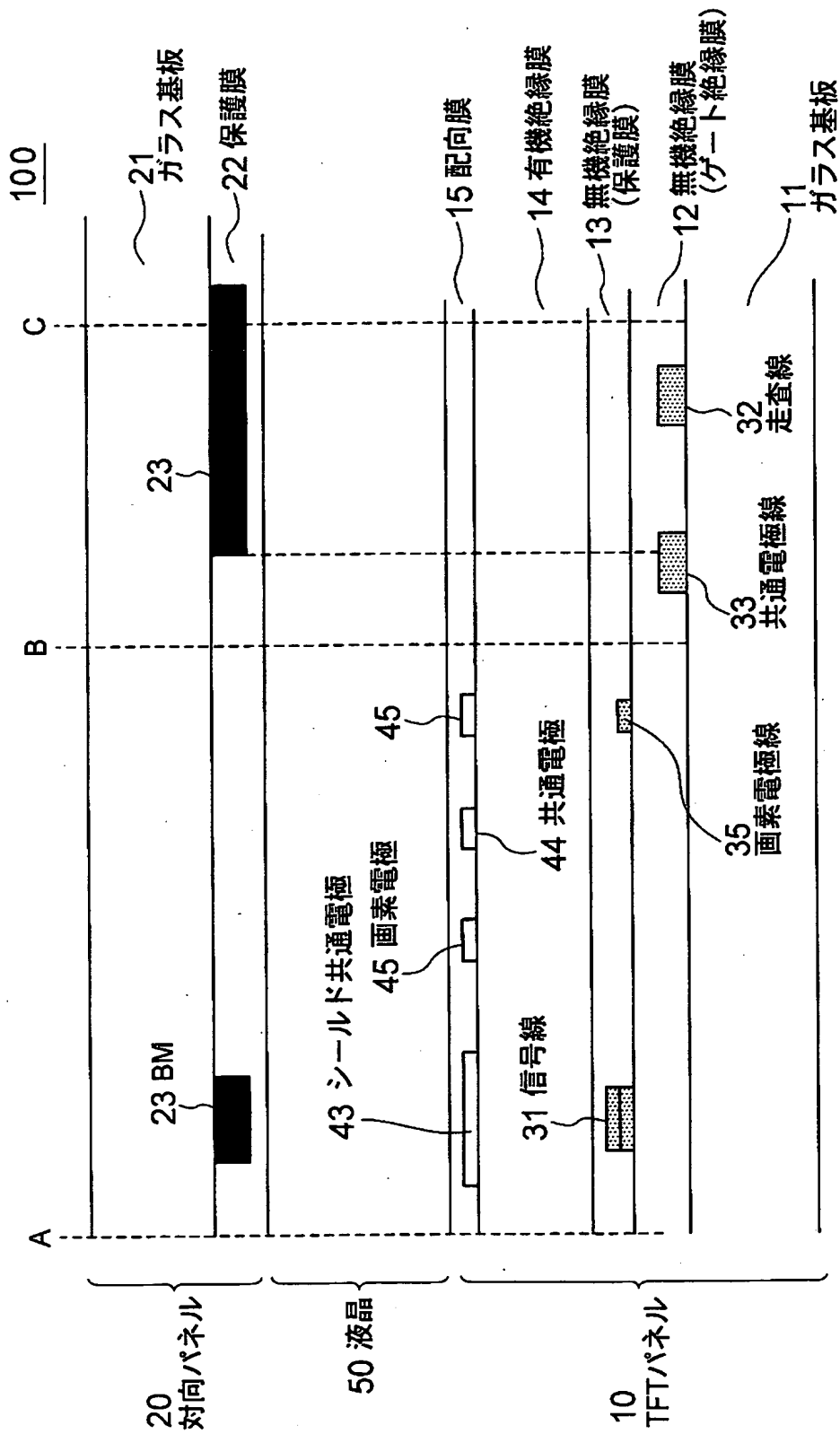
1 0 : TFT パネル

1 1 : ガラス基板

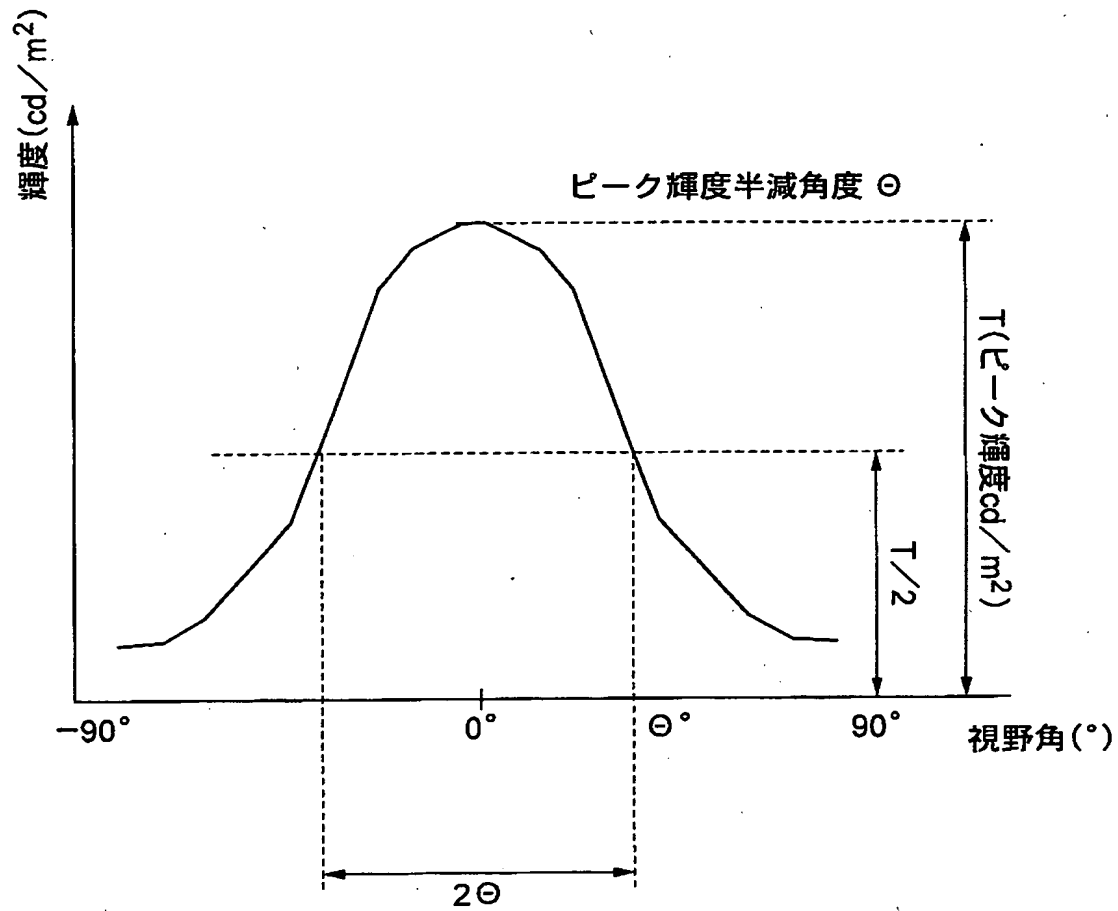
1 2、1 3 : 無機絶縁膜

- 1 4 : 有機絶縁膜
- 1 5 : 配向膜
- 2 0 : 対向パネル
- 2 1 : ガラス基板
- 2 2 : 保護膜
- 2 3 : ブラックマスク (BM)
- 3 1 : 信号線
- 3 2 : 走査線
- 3 3 : 共通電極線
- 3 4 : ドレイン電極線
- 3 5 : 画素電極線
- 4 3 : シールド共通電極
- 4 4 : 共通電極
- 4 5 : 画素電極
- 5 0 : 液晶

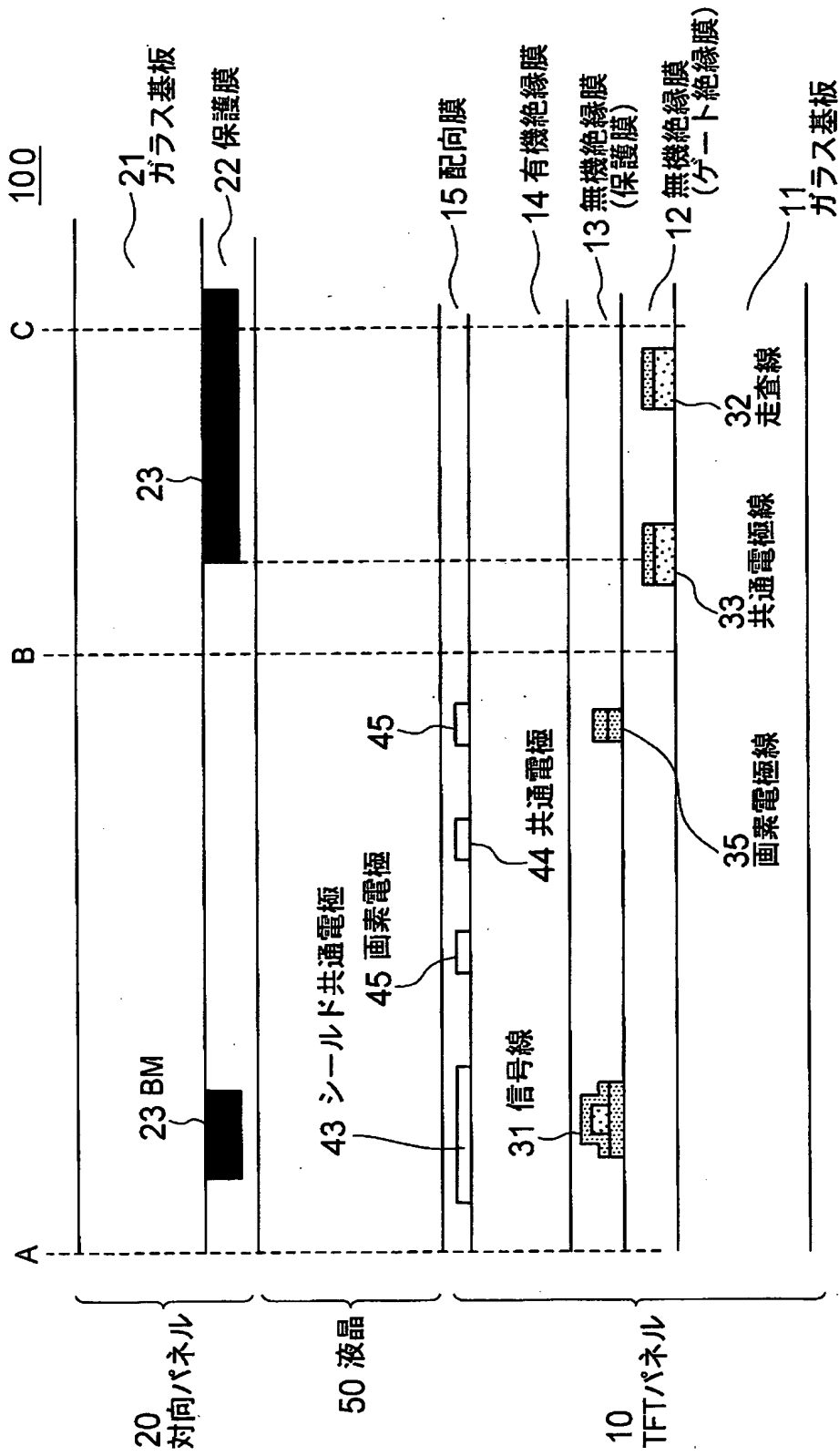
【図2】



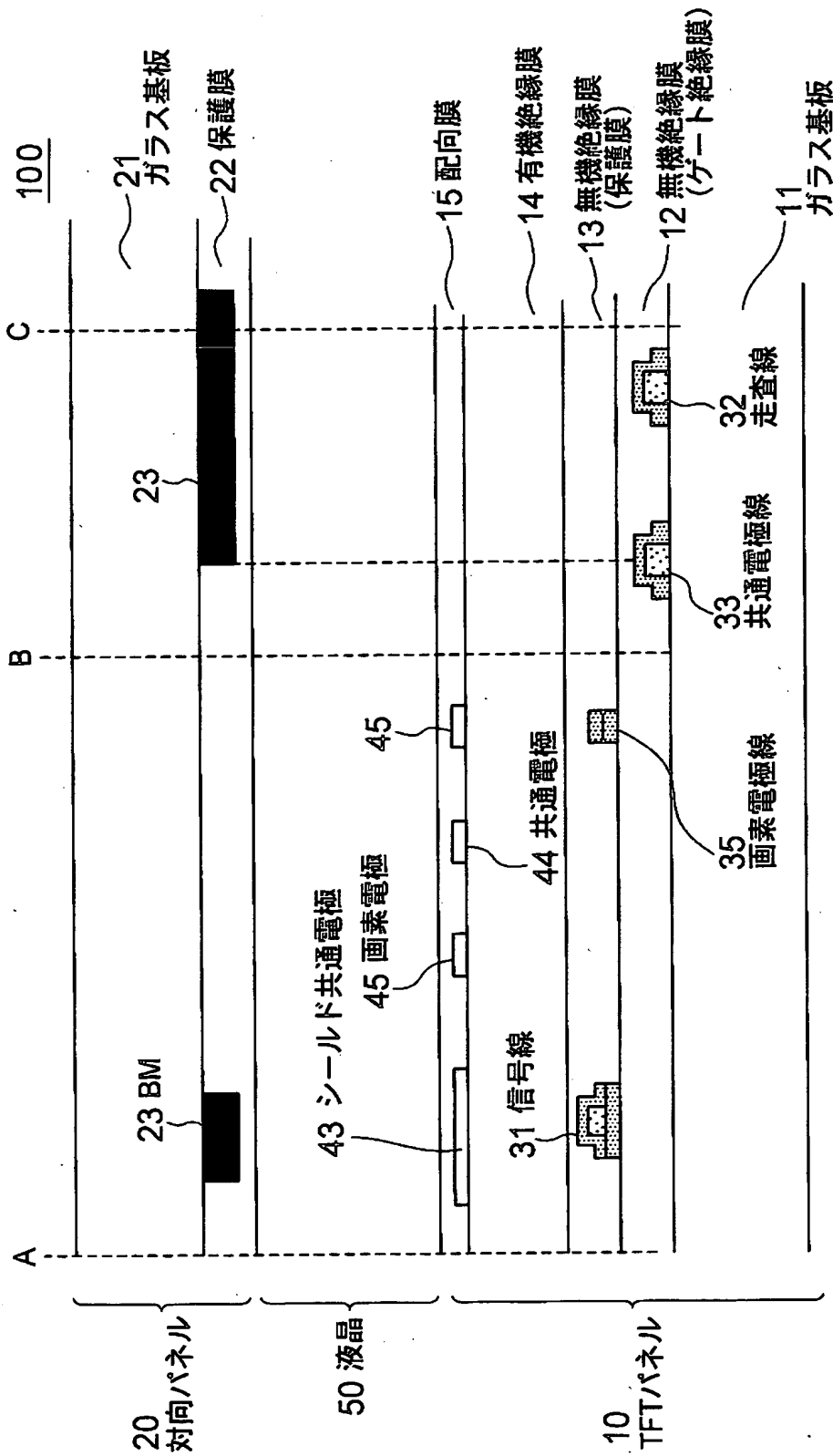
【図 3】



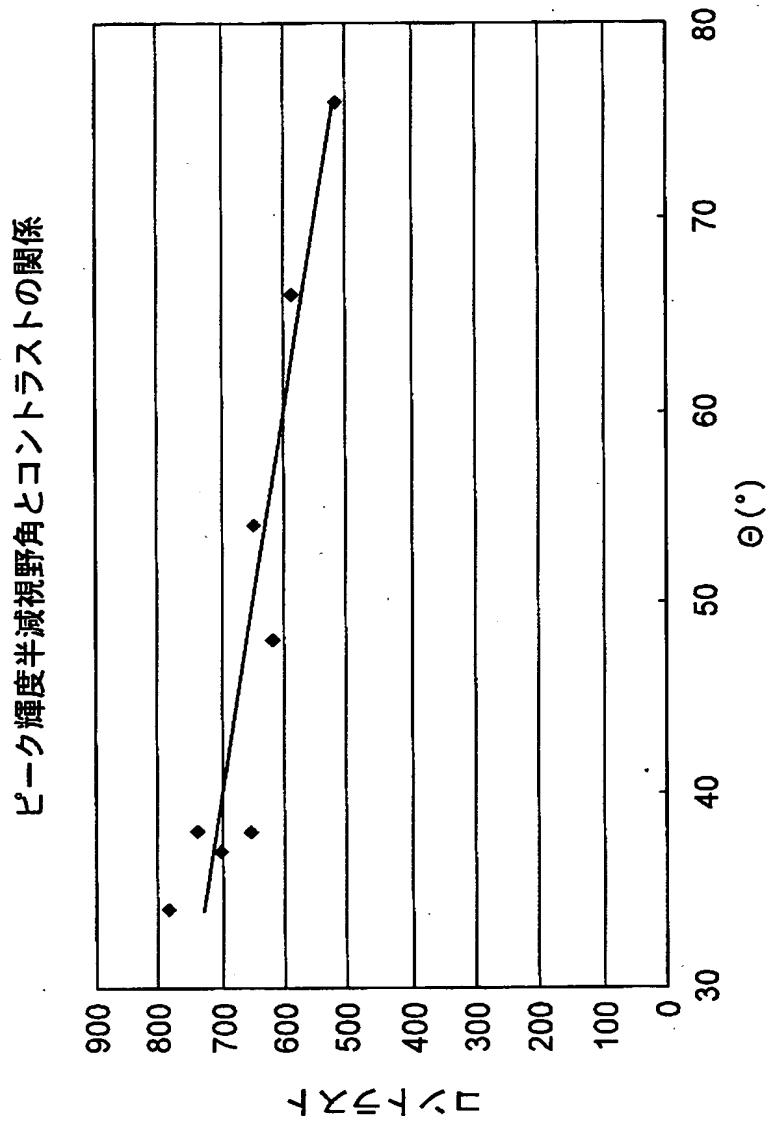
【図 4】



【図 5】



【図 6】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 コントラスト比が向上した液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 液晶表示装置の各画素では、画素内に形成されストレージ容量を接続する画素電極線 3 5 は、ブラックマトリックス 2 3 で遮蔽される信号線 3 1 よりも薄い膜厚を有する。膜厚を薄く形成することにより、側面で散乱する光を減らし、黒輝度を低下させ、コントラスト比を向上させる。

【選択図】 図 2



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名	日本電気株式会社